# KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Automatyka zabezpieczeniowa w sieciach i elektrowniach [S1Eltech1>D-AZwSiE]

## Przedmiot

Kierunek studiów
Elektrotechnika

Rok/Semestr
4/7

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

## Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
30

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
15

## Liczba punktów ECTS

6,00

## Koordynatorzy

dr inż. Bartosz Olejnik
bartosz.olejnik@put.poznan.pl

dr inż. Bogdan Staszak
bogdan.staszak@put.poznan.pl

## Wykładowcy

## Wymagania wstępne

Ma wiedzę z zakresu podstawelektrotechniki, elektroenergetyki, metrologii elektrycznej i informatyki. Potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia dla sieci elektroenergetycznych oraz wykonać podstawowe pomiary dla obwodów elektrycznych przy wykorzystaniu nowoczesnej aparatury kontrolno-pomiarowej. Ma świadomość konieczności uzupełnienia wiedzy specjalistycznej oraz podjęcia współpracy w grupie.

## Cel przedmiotu

Zdobycie specjalistycznej wiedzy w zakresie działania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Poznanie podstawowych algorytmów decyzyjno-pomiarowych nowoczesnych urządzeń EAZ. Poznanie ogólnych zasad projektowania układów EAZ.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, podstaw automatyki i regulacji automatycznej, zna

kryteria działania i zasady doboru urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
2. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat systemu elektroenergetycznego, obejmującą strukturę i stany pracy (także zakłóceniowe) sektorów wytwórczego, przesyłowego i rozdzielczego; zna i rozumie podstawowe zasady eksploatacji elementów systemu elektroenergetycznego.

Umiejętności:
1. Potrafi zorganizować i przeprowadzić symulacje oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i na wykresie, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski z ich uzasadnieniem.
2. Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, wie, jak oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram z uwzględnieniem ograniczeń czasowych.

Kompetencje społeczne:
1. Rozumie znaczenie wiedzy i doświadczenia w rozwiązywaniu problemów, jest świadomy konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; wie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:
- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym,
- ocena bieżące na zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji)
Ćwiczenia laboratoryjne:
- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocenianie ciągłe na każdych zajęciach,
- premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego,
- ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,
- uwzględnianie w ocenie aktywności przy realizacji zespołowej zadanie laboratoryjnego.
Zajęcia projektowe:
- ocena wykonywanych zadań projektowych,ocena kreatywności w rozwiązywaniu zadańprojektowych
- ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (przygotowanie do zajęć, premiowanie aktywności).

## Treści programowe

Treści programowe modułu dotyczą wiedzy w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ). EAZ generatorów, linii, transformatorów i silników asynchronicznych. Przetwarzanie sygnałów na potrzeby EAZ. Podstawowe układy automatyki stacyjnej. Kierunki rozwojowe automatyki zabezpieczeniowej.

## Tematyka zajęć

Tematyka zajęć modułu dotyczy:

1) Wykład: wiedza w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ). Algorytmy działania układów zabezpieczeń generatorów, linii, transformatorów i silników asynchronicznych. Wejściowe układy pomiarowe w nowoczesnych systemach zabezpieczeniowych. Funkcje i sposób realizacji automatyk SPZ, SZR, SCO. Kierunki rozwoju systemów EAZ, sterowniki polowe sieci SN.

2) Laboratorium: badania i sprawdzanie warunków działania układów EAZ na specjalistycznych stanowiskach laboratoryjnych.

3) Projekt: zasady projektowania układów zabezpieczeniowych, samodzielne przygotowanie projektu zabezpieczeń wybranego elementu linii, transformatora lub generatora (obliczenia i dobór urządzeń EAZ), dyskusja i komentarz opracowanego projektu

## Metody dydaktyczne

Wykład:
-wykład z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniany zapisami na tablicy,
-wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów,
-teoria przedstawiona w ścisłym powiązaniu z praktyką.
Ćwiczenia laboratoryjne:
- praca w zespołach,
- demonstracje,
- szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami.
Projekt:
- demonstracje,
- zajęcia prowadzone w sposób interaktywny, z istotnym udziaem studentów,
- teoria przedstawiona w ścisłym powiązaniu z praktyką.

## Literatura

Podstawowa
1. Żydanowicz J. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa.WNT - Warszawa, tom I (1979), tom II (1985), tom III
2. Winkler W., Wiszniewski A. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT - Warszawa 1999
Uzupełniająca
1. Lorenc J.: Admitancyjne zabezpieczenia ziemnozwarciowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007.
2. Wiszniewski A.: Algorytmy pomiarów cyfrowych w automatyce elektroenergetycznej., Warszawa, WNT 1990.
3. Zilouchian A., Jamshidi M.: Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies. CRC Press, 2001
4. Katalogi urządzeń EAZ
5. Artykułyczasopism "Automatyka Elektroenergetyczna", "Wiadomości Elektrotechniczne"

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|---|---|---|
| Łączny nakład pracy | 150 | 6,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 90 | 4,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu) | 60 | 2,00 |